



# Patent [19]

[11] Patent Number: 11248239

[45] Date of Patent: Sep. 14, 1999

---

## [54] FLOOR PLACEMENT TYPE AIR CIRCULATION DEVICE IN AIR CONDITIONING SYSTEM

[21] Appl. No.: 10062292 JP10062292 JP

[22] Filed: Feb. 25, 1998

[51] Int. Cl.<sup>6</sup> F24F013068 ; B01D04610; B01D05386; B01J03502

### [57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve, especially, the under-foot temperature environment in the vicinity of a floor face, and clean the air in the room, by dissolving the temperature difference in vertical direction within the room.

SOLUTION: The floor placement type air circulation device in an air conditioning system is constituted of a casing 1, where air suction ports 7, at the lower part of the flanks in four directions, and an air blowout port 8, at the top, are made, and a prefilter 2, an intermediate-performance filter 3, photocatalyst filters 4 and 4, cold cathode tubes 5 and 5 arranged to be put between the photocatalyst filters 4 and 4, and a blower 6 arranged in the downstream position of the photocatalyst filter 4, arranged in order from the side of the air suction port 7, inside this casing 1.

\* \* \* \* \*

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-248239

(43)公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 2 4 F 13/068

F 2 4 F 13/068

A

B 0 1 D 46/10

B 0 1 D 46/10

Z

53/86

B 0 1 J 35/02

J

B 0 1 J 35/02

B 0 1 D 53/38

J

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平10-62292

(22)出願日

平成10年(1998) 2月25日

(71)出願人 000233608

日立冷熱株式会社

東京都千代田区神田須田町1丁目23番地2

(72)発明者 西村 恭昇

大阪府茨木市東太田4-5-11 日立冷熱  
株式会社茨木工場内

(72)発明者 鈴木 信次

大阪府茨木市東太田4-5-11 日立冷熱  
株式会社茨木工場内

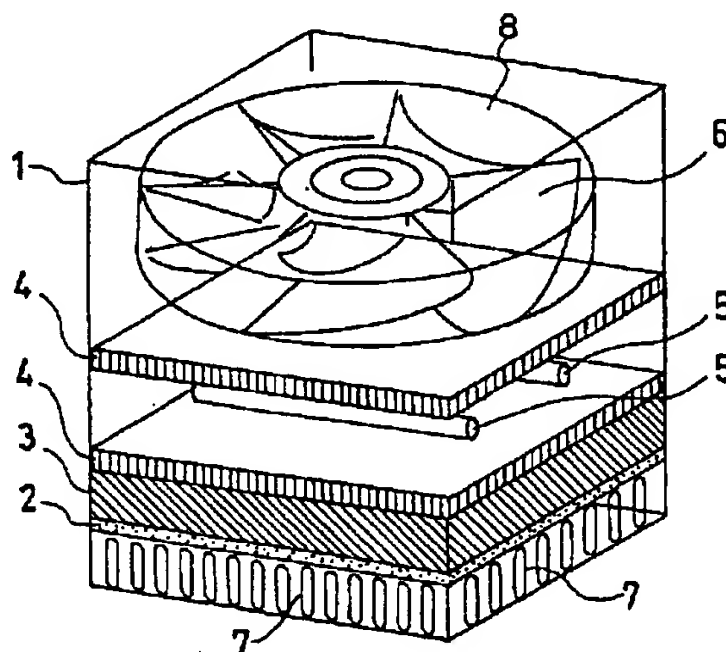
(74)代理人 弁理士 森 治 (外1名)

(54)【発明の名称】 空調システムにおける床置き式空気循環装置

(57)【要約】

【課題】 室内の上下方向の温度差を解消することにより、特に、床面近傍の足下温度環境を改善するとともに、室内の空気を浄化することができる空調システムにおける床置き式空気循環装置を提供すること。

【解決手段】 4方向の側面の下部に空気吸込口7を、上面に空気吹出口8をそれぞれ形成したケーシング1と、このケーシング1の内部に、空気吸込口7側から順に配設した、プレフィルタ2、中性能フィルタ3及び光触媒フィルタ4、4と、光触媒フィルタ4、4間に挟み込むように配設した冷陰極管5、5と、光触媒フィルタ4の下流位置に配設した送風機6とで以て空調システムにおける床置き式空気循環装置を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2方向の側面の下部に空気吸込口を、上面に空気吹出口をそれぞれ形成したケーシングと、このケーシングの内部に配設したフィルタと、該フィルタの下流位置に配設した送風機とより構成したことを特徴とする空調システムにおける床置き式空気循環装置。

【請求項2】 フィルタを、空気吸込口側から、プレフィルタ、中・高性能フィルタ、光触媒フィルタ等の脱臭フィルタの順に配設して構成したことを特徴とする請求項1記載の空調システムにおける床置き式空気循環装置。

【請求項3】 2枚の光触媒フィルタ間に光触媒フィルタの励起光源を配設したことを特徴とする請求項1又は2記載の空調システムにおける床置き式空気循環装置。

【請求項4】 送風機の出力を調整する風量調整器を配設したことを特徴とする請求項1、2又は3記載の空調システムにおける床置き式空気循環装置。

【請求項5】 空気吸込口の近傍に温度検出器及び該温度検出器の出力を室内空調機へ送信する送信装置を配設したことを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の空調システムにおける床置き式空気循環装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空調システムにおける床置き式空気循環装置に関し、特に、室内の塵埃や臭気成分を除去しつつ、室内の温度環境を快適に保ち、省エネルギーを実現できるようにした空調システムにおける床置き式空気循環装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の空調システムは、床スペースの有効利用等の観点から、室内空調機を天井近傍に据付けて、冷風又は暖風を吹き下ろすようにして冷暖房を行うようにした天井据付型空調システムが主流となっている。この空調システムにおいては、特に、冬季の暖房時に、暖気が室内上方に停滞することにより室内の上下方向の温度差が大きくなり、頭部が熱く、足下が寒くなるという問題点があった。また、室内の上下方向の温度差が大きいまま温度環境が安定し、特に、足下の温度が高まらないために、通常、室内の設定温度を高め設定することが行われ、この結果、室内全体の平均温度は高くなり、空調エネルギーが多く使用されるという問題点があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このため、従来の空調システムにおいては、温度検出値と温度設定値との間に、室内の上下方向の温度差があることを見込んだ温度制御を採用しているが、この温度制御は、室内全体の平均温度に対する幅値に基づくものであって、実際には、足下の温度は、温度検出値や室内全体の平均温度よりも

低く、満足する結果を得られないことが多かった。そこで、室内空調機において、室内温度の制御を行うために、一般に、室内空調機の空気吸込口近傍に設ける温度検出器を、室内空調機の空気吸込み口より低い位置に設置することも試みられているが、この方法は、室内の上下方向の温度差を解消するものではないことから、上記問題点を抜本的に解決するものではなかった。

【0004】また、室内の上下方向の温度差を解消するために、室内に空気循環装置を設置することも提案されているが、この空気循環装置は、床スペースの有効利用等の観点から、室内空調機と同様、天井近傍に据付けるものが一般的で、機能としては、下方に下がりにくい暖気を吹き降ろす天井据付型室内空調機の送風量を補助するだけで、床面近傍の足下温度環境の改善効果は小さいものであった。

【0005】また、室内の空気を循環させながら空気中の塵埃、臭気成分などの除去を行うものに空気清浄機があるが、空気清浄機は、空気中の塵埃、臭気成分などの除去を行うことを主目的とするもので、室内の空気を循環させる能力が極めて小さく、室内の上下方向の温度差の問題点を抜本的に解決するものではなかった。

【0006】本発明は、上記従来の空調システムの有する問題点に鑑み、室内の上下方向の温度差を解消することにより、特に、床面近傍の足下温度環境を改善するとともに、室内の空気を浄化することができる空調システムにおける床置き式空気循環装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置は、少なくとも2方向の側面の下部に空気吸込口を、上面に空気吹出口をそれぞれ形成したケーシングと、このケーシングの内部に配設したフィルタと、該フィルタの下流位置に配設した送風機とより構成したことを特徴とする。

【0008】この空調システムにおける床置き式空気循環装置は、ケーシングの少なくとも2方向の側面の下部に形成した空気吸込口から床面近傍に停滞する冷気をケーシング内に吸い込み、ケーシングの内部に配設したフィルタにより空気中の塵埃を除去した後、浄化した空気をケーシングの上面に形成した空気吹出口から室内上方へ吹き上げることにより、室内の空気を強制的に循環させ、室内の上下方向の温度差を解消することにより、特に、床面近傍の足下温度環境を改善するとともに、室内の空気を浄化する。この場合、ケーシングの少なくとも2方向の側面の下部に空気吸込口を形成するようにしているので、この空気循環装置の設置場所の制約が少なく、このため、床スペースの有効利用を図ることができる。

【0009】この場合において、フィルタを、空気吸込

口側から、プレフィルタ、中・高性能フィルタ、光触媒フィルタ等の脱臭フィルタの順に配設して構成することができる。脱臭フィルタに光触媒フィルタを用いる場合、2枚の光触媒フィルタ間に光触媒フィルタの励起光源を配設することができる。

【0010】これにより、ケーシング内に吸い込んだ空気中の塵埃を、プレフィルタ及び中性能あるいは高性能フィルタにより、フィルタの性能を長期間に亘って維持できるようにしながら、花粉等の細かい塵埃を含めて、効率的に、かつ、確実に除去した後、空気中の臭気成分を、光触媒フィルタ等の脱臭フィルタにより、確実に除去することができる。特に、2枚の光触媒フィルタ間に光触媒フィルタの励起光源を配設することにより、活性炭に代表されるような従来の吸着脱臭剤と異なり、吸着と同時に、常に光触媒フィルタの吸着能力の回復を行うことができるので、フィルタの性能を長期間に亘って維持することができ、ランニングコストを低廉にすることができる。

【0011】また、送風機の出力を調整する風量調整器を配設することができる。

【0012】これにより、室内の容積に見合った風量を設定できるとともに、静寂を要する場合には、送風機による騒音を許容範囲内に調整することができる。

【0013】また、空気吸込口の近傍に温度検出器及び該温度検出器の出力を室内空調機へ送信する送信装置を配設することができる。

【0014】これにより、室内の上下方向の温度差を正確に検出して、これに基づいて、室内空調機により室内温度の制御を行うことができ、床面近傍の足下温度環境を確実に改善することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0016】図1～図2は、本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の第1実施例を示す。この空調システムにおける床置き式空気循環装置11は、この空気循環装置11を床面に設置したとき、床面近傍に開口するように、4方向の側面の下部に、例えば、スリット形状、矩形状、円形状、網状等の任意の形状の空気吸込口7を、上面に空気吹出口8をそれぞれ形成したケーシング1と、このケーシング1の内部に、空気吸込口7側から順に配設した、プレフィルタ2、比色法65%の薄型中性能フィルタ3及び2枚の光触媒フィルタ4、4と、2枚の光触媒フィルタ4、4間に挟み込むように配設した紫外線を発する2本の冷陰極管5、5と、光触媒フィルタ4の下流位置に配設した、例えば、軸流ファンからなる送風機6とで以て構成するようにする。

【0017】この場合において、ケーシング1の内部に

配設するフィルタ群のうち、少なくとも、プレフィルタ2及び薄型中性能フィルタ3は、ユーザーによって容易に着脱、交換できるように構成するようにする。

【0018】なお、ケーシング1の内部に配設するフィルタ群のうち、塵埃の除去を行うフィルタは、本実施例のプレフィルタ2及び比色法65%の薄型中性能フィルタ3に限定されず、比色法90%の高性能フィルタ、超高性能のHEPAフィルタ、重量法で評価されるロングライフフィルタ等の任意のフィルタを、その用途に応じて、任意に選択して使用することができる。また、光触媒フィルタ4、4の光触媒を励起させる光源には、本実施例の冷陰極管5のほか、紫外線域の波長である250～400nmの光を発するブラックランプや殺菌灯を用いることができる。また、臭気成分の除去を行うフィルタは、本実施例の光触媒フィルタ4のほか、活性炭、ゼオライトなど、有機系又は無機系の任意の脱臭剤を、単体、あるいは複合体として用いることができる。また、フィルタの形状は、通風抵抗を考慮して、ハニカム状や段ボール状のほか、不織布状とすることもできる。また、送風機6には、本実施例の軸流ファンのほか、クロスフローファンやシロッコファンを用いることができる。

【0019】また、ケーシング1には、風量調整器（図示省略）を配設するようにし、送風機6による風量を任意に調整できるようにする。これにより、例えば、室内容積に見合った風量を設定できるとともに、病室、寝室、応接室、会議室などで、特に静寂を要する場合には、送風機6による騒音を許容範囲内に調整することができる。

【0020】次に、この空調システムにおける床置き式空気循環装置11の作用を説明する。軸流ファンからなる送風機6を回転し、ケーシング1の4方向の側面の下部に形成した空気吸込口7から床面近傍に停滞する冷気をケーシング1内に吸い込むようにする。ケーシング1内に吸い込まれた空気は、ケーシング1の内部に配設したプレフィルタ2によって粗塵を除去した後、中性能フィルタ3によってさらに細かい花粉等を除去することにより浄化される。さらに、空気は、冷陰極管5の発する紫外線により励起状態となっている光触媒フィルタ4によって空気中に含まれる臭気成分が吸着、分解されることにより浄化される。このように、フィルタ2、3、4により空気中の塵埃及び臭気成分を除去した後、浄化した空気を送風機6を介してケーシング1の上面に形成した空気吹出口8から室内上方へ吹き上げるようにする。これにより、室内の空気を強制的に循環させ、室内の上下方向の温度差を解消することにより、特に、床面近傍の足下温度環境を改善するとともに、室内の空気を浄化することができる。また、この空調システムにおける床置き式空気循環装置11は、ケーシング1の4方向の側面の下部に空気吸込口7を形成するようにしているの

で、後述のとおり、この空気循環装置11の設置場所の制約が少なく、このため、床スペースの有効利用を図ることができる。

【0021】この空調システムにおける床置き式空気循環装置11による室内における温度環境の改善効果の具体例を図3に示す。ここでは、幅3600mm、奥行き5310mm、高さ2480mmの直方体の室内の天井中央に4方向吹出型の天井据付型室内空調機を設置し、短幅側壁近傍の中央位置の床面に空気循環装置11を1台設置するようにした。そして、室内の長手方向に9点、鉛直方向に7点の計63点の温度分布を測定し、室内全体の平均温度と、室内の高さ毎の平均温度との差をグラフに示した。なお、図3は、天井据付型室内空調機による暖房運転開始後、温度環境が安定した後の温度データである。図3において、□は、通常の天井据付型室内空調機による温度環境を示したものであるが、床面近傍の足下温度が低く、頭部温度が高い温度環境ができており、室内の上下方向に最大で4.9℃の温度差になっている。一方、○は、上記の上下方向の温度差が大きい環境において、床置き式空気循環装置11を稼動して温度環境が安定した後の温度データを示したものであるが、室内の上下方向の温度差が減少し、室内の上下方向に最大で1.5℃の温度差(3.4℃の改善)になっている。

【0022】次に、この空調システムにおける床置き式空気循環装置11による脱臭効果の具体例を図4～図5に示す。図4は臭気成分として硫化水素を、図5は臭気成分としてメチルメルカプタンを用い、これらの臭気成分に対する床置き式空気循環装置11による脱臭能力を測定した結果を示す。図4～図5において、■は、自然減衰データを示したものであるが、2時間経過後も臭気成分は80%以上の残存率であった。一方、●は、床置き式空気循環装置11を稼動した減衰データを示したものであるが、いずれの臭気成分に対しても、空気循環開始から1時間前後で、高濃度の臭気成分の残存率は0%となった。

【0023】次に、この空調システムにおける床置き式空気循環装置11による省エネ効果の具体例を図6に示す。室内全体の平均温度(以下、「室内平均温度」という。)を外気温度と15℃差に空調したときの空調熱量を100%とした場合に、床面近傍の足下温度として床面から600mm高さの平均温度(以下、「足下平均温度」という。)を外気温度と15℃差に空調するのに要する空調熱量を比較したものである。室内平均温度を外気温度と15℃差に空調した場合(例えば、外気温度が10℃の時に室内平均温度を25℃に空調した場合)の空調熱量は、天井据付型室内空調機による通常暖房時も床置き式空気循環装置11を運転した場合も同じであるが、通常暖房時に足下平均温度を外気温度と15℃差に空調するには、空調熱量を13%増加する必要があるの

に対して、床置き式空気循環装置11を運転すると、室内の上下方向の温度分布が改善されて足下平均温度が上昇するために4%の増加で済み、通常暖房時の1/3以下の追加投入熱量で同等の床面近傍の足下温度環境を得ることができることが確認できた。

【0024】図7は、本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の第2実施例を示す。この空調システムにおける床置き式空気循環装置11は、上記第1実施例の床置き式空気循環装置11と同じ基本構成を有するとともに、さらに、空気循環装置11の空気吸込口7の近傍に温度検出器9と、室内空調機への送信装置10を設けるようにしたものである。このように、床置き式空気循環装置11の空気吸込口7の近傍に温度検出器9を備えることにより、この温度検出器9により検出した空気吸込口7の近傍の温度を送信装置10を介して室内空調機へ送信することにより、室内の上下方向の温度差を正確に検出することができる。そして、これに基づいて、室内空調機により室内温度の制御を行うことができ、床面近傍の足下温度環境を確実に改善することができるものとなる。なお、本実施例の床置き式空気循環装置11のその他の構成及び作用は、上記第1実施例の床置き式空気循環装置11と同様である。

【0025】図8は、本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の第3実施例を示す。この空調システムにおける床置き式空気循環装置11は、上記第1実施例の床置き式空気循環装置11と同じ基本構成を有するとともに、ケーシング1の形状を薄型に形成するとともに、送風機6にクロスフローファンを用いたものである。なお、本実施例の床置き式空気循環装置11のその他の構成及び作用は、上記第1実施例の床置き式空気循環装置11と同様である。

【0026】以上、本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置11を、床面近傍に開口するように、ケーシング1の4方向に空気吸込口7を形成した実施例に基づいて説明したが、ケーシング1の4方向に空気吸込口7を形成することにより、図9(a)、(b)、

(c)に示す床置き式空気循環装置11の設置例のように、図10に示す従来の空気清浄機12の場合と比較して、空気循環装置11の設置場所の制約が少なく、このため、床スペースの有効利用を図ることができるとともに、室内Rの空気を強制的に循環させ、室内の上下方向の温度差を解消するために十分な量の空気を空気吸込口7から吸い込み、空気吹出口8から室内Rの上方へ吹き上げることができるものとなる。なお、空気吸込口7を形成する方向は、実施例の4方向に限定されず、ケーシング1の少なくとも2方向に空気吸込口7を形成するようになれば、本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の目的を達成することができるものとなる。

【0027】

【発明の効果】本発明の空調システムにおける床置き式

空気循環装置によれば、ケーシングの少なくとも2方向の側面の下部に形成した空気吸込口から床面近傍に停滞する冷気をケーシング内に吸い込み、ケーシングの内部に配設したフィルタにより空気中の塵埃を除去した後、浄化した空気をケーシングの上面に形成した空気吹出口から室内上方へ吹き上げることにより、室内の空気を強制的に循環させ、室内の上下方向の温度差を解消することにより、特に、床面近傍の足下温度環境を改善するとともに、室内の空気を浄化することができ、必要以上に空調機の設定温度を上げる必要がなくなり、空調機の消費電力を低減することができる。この場合、ケーシングの少なくとも2方向の側面の下部に空気吸込口を形成するようにしているので、この空気循環装置の設置場所の制約が少なく、このため、床スペースの有効利用を図ることができる。

【0028】また、フィルタを、空気吸込口側から、プレフィルタ、中・高性能フィルタ、光触媒フィルタ等の脱臭フィルタの順に配設して構成することにより、ケーシング内に吸い込んだ空気中の塵埃を、プレフィルタ及び中性能あるいは高性能フィルタにより、フィルタの性能を長期間に亘って維持できるようにしながら、花粉等の細かい塵埃を含めて、効率的に、かつ、確実に除去した後、空気中の臭気成分を、光触媒フィルタ等の脱臭フィルタにより、確実に除去することができる。

【0029】特に、脱臭フィルタに光触媒フィルタを用い、この2枚の光触媒フィルタ間に光触媒フィルタの励起光源を配設することにより、活性炭に代表されるような従来の吸着脱臭剤と異なり、吸着と同時に、常に光触媒フィルタの吸着能力の回復を行うことができるので、フィルタの性能を長期間に亘って維持することができる。ランニングコストを低廉にすることができる。

【0030】また、送風機の出力を調整する風量調整器を配設することにより、室内の容積に見合った風量を設定できるとともに、静寂を要する場合には、ファンによる騒音を許容範囲内に調整することができる。

【0031】また、空気吸込口の近傍に温度検出器及び温度検出器の出力を室内空調機へ送信する送信装置を配設することにより、室内の上下方向の温度差を正確に検出して、これに基づいて、室内空調機により室内温度の

制御を行うことができ、床面近傍の足下温度環境を確実に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の第1実施例を示す透視図である。

【図2】同断面図である。

【図3】本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の室内全体平均温度と各高さ温度との温度差の改善効果を示すグラフ図である。

【図4】本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の硫化水素に対する脱臭効果を示すグラフ図である。

【図5】本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置のメチルメルカプタンに対する脱臭効果を示すグラフ図である。

【図6】本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の省エネ効果を示すグラフ図である。

【図7】本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の第2実施例を示す断面図である。

【図8】本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の第3実施例を示す斜視断面図である。

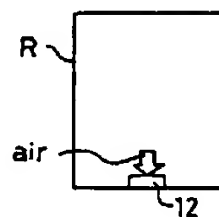
【図9】本発明の空調システムにおける床置き式空気循環装置の設置例を示す平面図である。

【図10】従来の空気清浄機の設置例を示す平面図である。

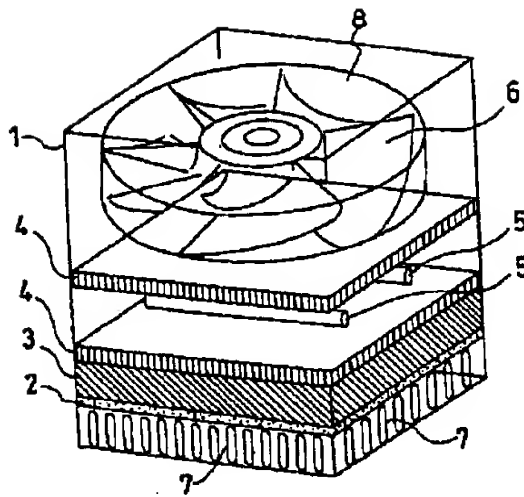
【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 プレフィルタ
- 3 中性能フィルタ
- 4 光触媒フィルタ
- 5 冷陰極管
- 6 送風機
- 7 空気吸込口
- 8 空気吹出口
- 9 温度検出器
- 10 室内空調機への送信装置
- 11 床置き式空気循環装置
- 12 空気清浄機
- R 室内

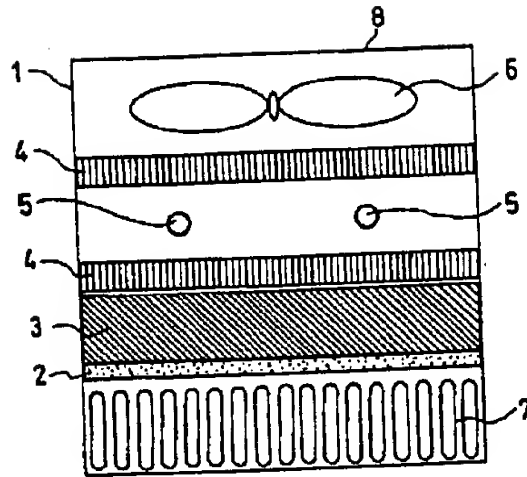
【図10】



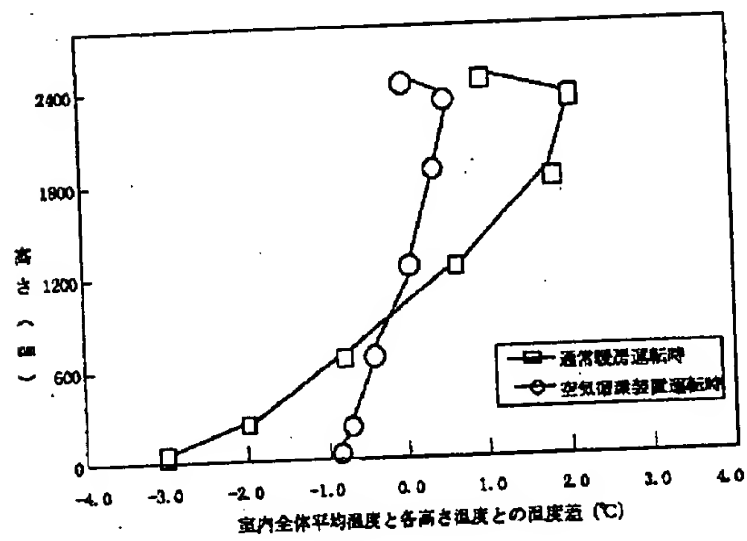
【図1】



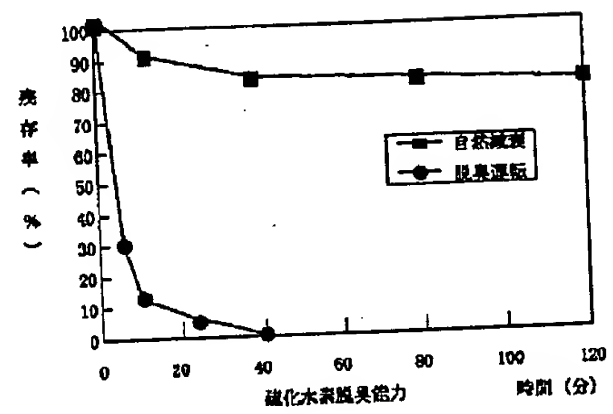
【図2】



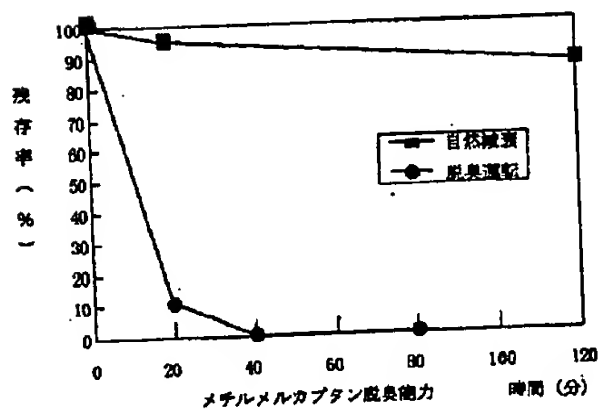
【図3】



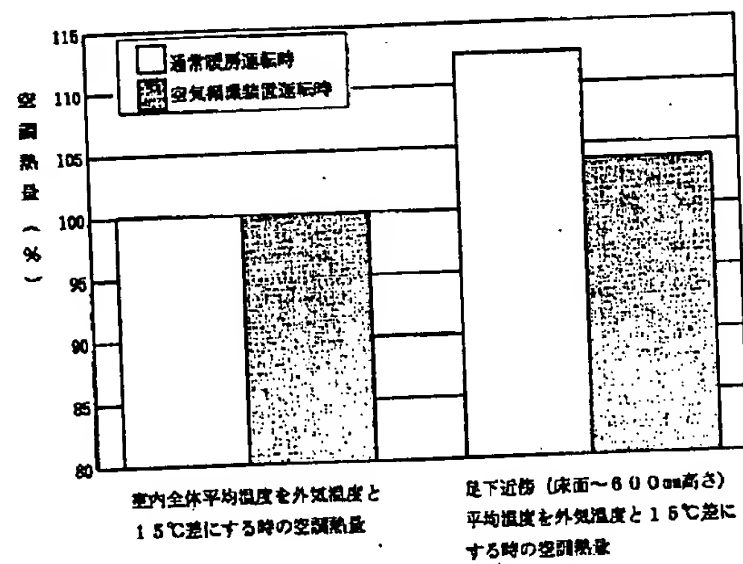
【図4】



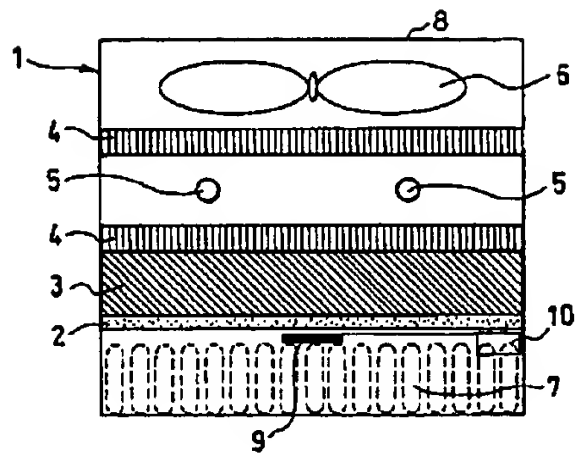
【図5】



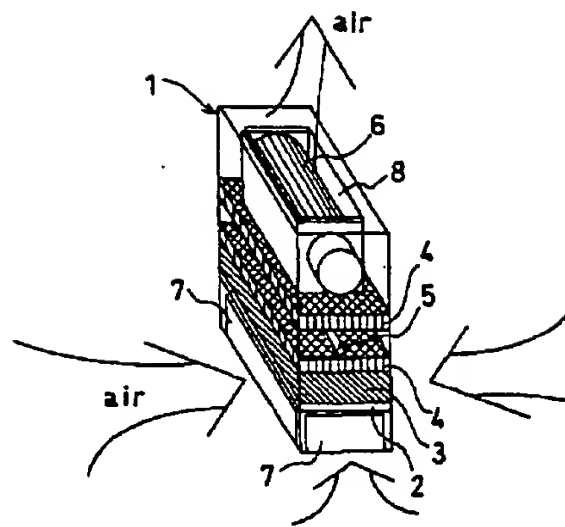
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

